RPG-3

Dichtheitsprüfgerät

für

Rohrleitungen, Muffen und Schächte nach

DIN EN 1610, LfW 4.3-8, ATV, Sonderprüfung

Grundgerät Druckluftprüfung
Option Schachtprüfung
Option Vakuumprüfung
Option Hochdruckprüfung

Betriebsanleitung
Softwarebeschreibung

MesSen Nord GmbH

Tel.: 038207 - 656 - 0
FAX: 038207 - 656 - 66

0. Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Anwendung**	3
2.	**Lieferumfang und Zubehörprogramm**	4
2.1.	Grundausstattung	4
2.2.	Erweiterungsoptionen	4
3.	**Gefahrverhütung**	6
4.	**Installation und Inbetriebnahme**	7
4.1.	Geräteanschluss	7
4.2.	Installation des USB-Adapters	7
4.3.	Installation der PC-Prüfsoftware	10
4.4.	Software-Setup	10
5.	**Technische Parameter**	11
6.	**Druckluftprüfungen**	13
6.0.	Vorbereitende Arbeiten	13
6.1.	Prüfungen mit dem Prüfcontroller	14
6.2.	Druckluftprüfung mit angeschlossenem PC / Notebook	28
7.	**Protokolldruck**	30

Anhang:

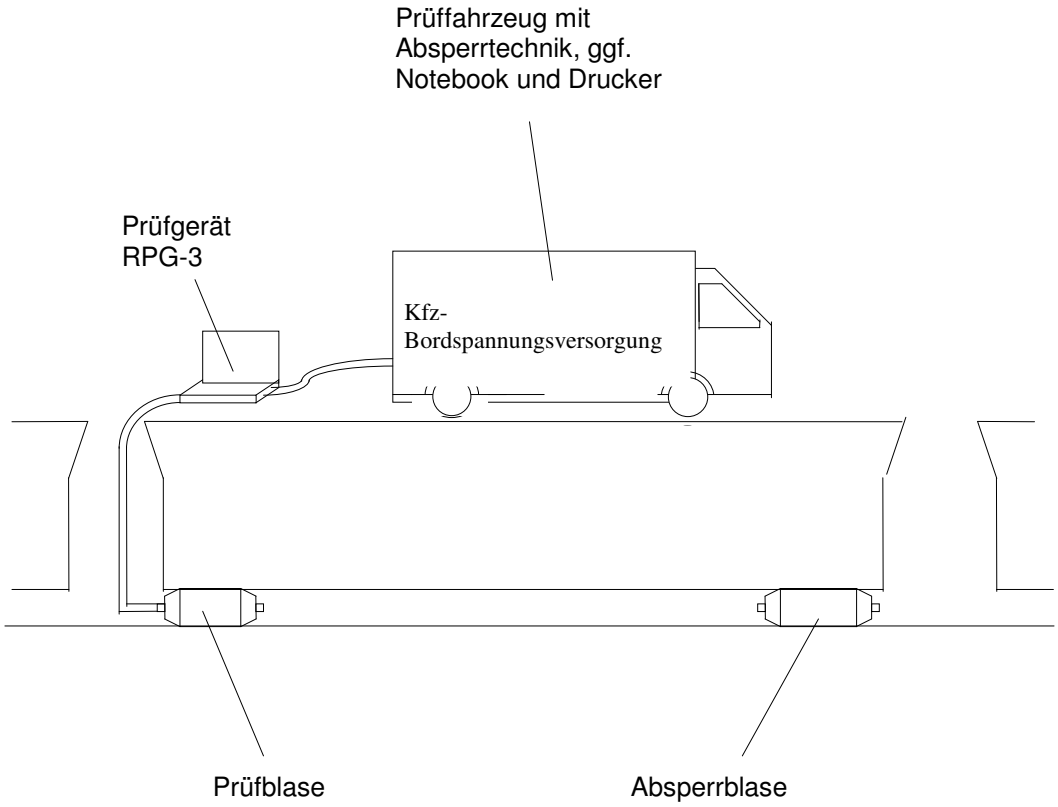
DIN EN 1610 (auszugsweise Abschrift)
LfW 4.3-8 (auszugsweise Abschrift)
ATV M 143, Teil 6 (auszugsweise Abschrift)
Protokollformular für Prüfungen ohne PC-Protokoll/Datenspeicher
Protokollformular für Prüfungen mit Datenspeicher

1. Anwendung

Dichtheitsprüfungen mit Luft etablieren sich insbesondere durch das Inkrafttreten der Euro-Norm DIN EN 1610 zunehmend als Standardprüfverfahren im EG-Bereich.
Damit ergibt sich sowohl für die Tiefbaufirmen als auch für die Prüfdienstleister ein Bedarf nach geeigneter Prüftechnik.
Das RPG-3 ist ein handliches, robustes und einfach zu bedienendes Druckluft-Dichtheitsprüfgerät für den täglichen Baustelleneinsatz, welches sich zum Prüfgerät für Schacht-, Wasser- und Vakuumprüfungen erweitern lässt.

Obwohl in seiner Wirtschaftlichkeit bestechend, verfügt das RPG-3 durch die integrierte PC-Schnittstelle über die Möglichkeit, aussagekräftige graphische Prüfprotokolle zu erzeugen. Soll der Einsatz eines Notebook-PC's auf der Baustelle vermieden werden, bietet sich die Verwendung des integrierten Datenspeichers an.

Durch die intuitiv zu bedienende Windows - Prüfsoftware werden standardisierte Prüfprotokolle nach den Prüfvorschriften **DIN EN 1610, LfW 4.3-8,** sowie nach frei programmierbaren **Sonderprüfungen** erstellt.
Der integrierte, mit Kfz-Bordspannung oder dem optionalen internen Akkumulator arbeitende Kompressor bietet Netzspannungsunabhängigkeit und ist für Rohrleitungen bis DN 200 / 50 m völlig ausreichend.



Druckluftprüfung mit dem RPG-3

2. Lieferumfang und Zubehörprogramm

Der im speziellen Fall tatsächlich zutreffende Lieferumfang kann in Abhängigkeit von den Ausstattungswünschen des Kunden unterschiedlich ausfallen.
Im Folgenden wird das Gesamtsystem RPG-3 beschrieben, welches aus einer Grundausstattung und verschiedenen Erweiterungsoptionen besteht.

Zubehörteile wie Prüfblasen, Kompressoren, Vakuumpumpen sowie Kfz-spezifische Ausstattungen erfragen Sie bitte bei unseren Vertriebspartnern.

2.1. Grundausstattung

- RPG-3 im Prüfkoffer mit Netzteil, Messeinheit und integriertem Prüfcomputer
- integrierte PC-Schnittstelle, PC-Anschlusskabel und Prüfsoftware für Windows zur Prüfprotokollerstellung nach :

  DIN EN 1610,
  LfW 4.3-8
  ATV M 143 T6
  Sonderprüfungen

- Einspeisungskabel 12V DC (Kfz-Bordspannung)
- Einspeisungskabel 230V AC (Schutzkontakt-Stecker)
- Dokumentation

2.2. Erweiterungsoptionen

Option Kompressor	integrierter Kompressor, Nenn-Luftleistung 32 l/min, siehe Abschnitt 6.1
Option Akkuversorgung	integrierte Akkuversorgung
Option PC-Notebook	integrierte bzw. separate PC-Notebook- und Druckerlösung
Option Schachtprüfgerät	Wasserpegel-Messeinrichtung, Messbereich 50 mm, Auflösung 0.1 mm, inkl. Stativ, Verlängerungsrohren 0.5 / 1.0 m und Libelle
Option Prüfschlauch	Prüfschlauch 5 m zum Anschluss des Prüfgerätes RPG-3 an Prüfblasen Blasenanschluss: nachspannbare GK-Kupplung, Prüfgeräteanschluss: Druckluft-Schnellkupplung mit Filter und Ablasshahn zum Entspannen der Prüfstrecke

Option Drucksensor für Vakuumprüfungen	Dieser externe Drucksensor erweitert das RPG-3 zu einem Prüfgerät für Vakuumprüfungen nach DIN EN 1610, LfW 4.3-8, ATV M 143 u. Sonderprüfungen, Lieferung incl. Prüfsoftware
Option Drucksensor für Hochdruckprüfungen zu Artikel RPG-3	Dieser externe Drucksensor erweitert das RPG-3 zu einem Prüfgerät für Druckabfallprüfungen im Hochdruckbereich (Standard bis 25 bar, andere Bereiche auf Anfrage), Lieferung incl. Prüfsoftware
Sensor-Verlängerungskabel	Verlängerungskabel 10 m für Schacht- und Druckluft-/Vakuumsensor
Befüllarmatur für Luftdruckprüfungen	Befüllarmatur gestattet durch integrierten Druckregler sicheres und schnelles Befüllen der Prüfstrecke, wird direkt an Kompressor angeschlossen, incl. Manometer, Kugelhahn und Kupplung Volumenleistung: 1200 l/min Primärdruck: 0..16 bar Sekundärdruck: 0.05 ...4 bar
Entlüftungsarmatur für Vakuumprüfungen	Entlüftungsarmatur gestattet durch integrierten Druckregler sicheres und schnelles Entlüften der Prüfstrecke, wird direkt an Vakuumpumpe bzw. Ejektordüse angeschlossen, incl. Manometer, Kugelhahn und Kupplung Volumenleistung: 270 l/min Primärdruck: -1000 ... 0 mbar Sekundärdruck: -1000 ...-13 mbar
Ejektor zur Vakuumerzeugung	Druckluft/ Vakuum-Umsetzer in Form eines Mehrkammer-Ejektors, Ausgangsvolumenleistung 333 l/min bei ca. 3-facher Druckluftmenge
Werkskalibrierzeugnis Für Sensor / Messeinrichtung	Kalibrierzeugnis für einen Druckluft-, Vakuum- oder Pegelsensor

3. Gefahrverhütung

Gefahren durch elektrischen Strom

Das Netzteil des Druckluft-Rohrleitungsprüfgerätes RPG-3 besitzt eine Einspeisung für 230V AC, weshalb sich bei unsachgemäßer Anwendung die Gefahr der Verletzung durch elektrischen Stromschlag ergibt.

Betreiben Sie das Gerät, wenn Sie die 230V-Einspeisung nutzen, nur an vorschriftsmäßig geerdeten Schutzkontaktsteckdosen!

Verwenden Sie nur die mitgelieferten Original-Einspeisungskabel ! Sind diese Kabel beschädigt, darf die Anlage bis zur fachgerechten Reparatur bzw. bis zum Ersetzen der Kabel nicht betrieben werden !

Ersetzen Sie die Gerätesicherungen bei deren Ausfall nur durch Sicherungen mit den über den Sicherungshaltern angegebenen Kennwerten !

Das Druckluft-Rohrleitungsprüfgerät RPG-3 ist nicht wasserdicht ausgeführt. Der Betrieb ist nur in Umgebungen mit weniger als 90% Luftfeuchte (nichtkondensierend) zulässig.
Ist Wasser in das Gerät eingedrungen, so ist ein weiterer Betrieb unzulässig.

Das Steuergerät enthält keine durch den Nutzer zu ersetzenden Teile / Baugruppen.
Bei Störungen der Gerätefunktion kontaktieren Sie den Reparaturservice.
Ein Betrieb des Gerätes bei geöffnetem Gehäuse (abgenommener Frontplatte) ist unzulässig.

Gefahren durch Druckluft

Die Prüfung mit Druckluft birgt bei unsachgemäßer Handhabung der Prüftechnik Sicherheitsrisiken für den Anwender. Des weiteren ist bei einer Überschreitung des vorgeschriebenen Prüfdruckes eine Schädigung des Prüfobjektes möglich. Wir verweisen auf die einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften und die Prüfvorschriften LfW 4.3-8, ÖNORM B 2503 und DIN EN 1610.

Alle Absperreinrichtungen / Schläuche / Verbinder sind auf sicheren Sitz zu überprüfen.

Während des Prüfvorganges (d. h. solange die Rohrleitung unter Druck steht) haben anwesende Personen ihren Aufenthaltsort so zu wählen, dass sie nicht durch etwa weggeschleuderte Endverschlüsse verletzt werden können.

Rohrleitung und Messeinrichtung sind vor dem Lösen der Verbindungen zu entlüften. Zu diesem Zweck besitzt der Prüfschlauch ein Entlüftungsventil.

4. Installation und Inbetriebnahme

4.1. Geräteanschluss

- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung entsprechend Abschnitt 3 und dem beiliegendem Lieferschein.
- Stellen Sie das Prüfgerät auf die Koffer-Bodenfläche und öffnen Sie den Kofferdeckel.
- Entfernen Sie die Verschlussklappe von der Anschlussbuchse "12V DC" und schließen Sie das beiliegende Versorgungskabel an, verriegeln Sie die Kupplung.
- Bringen Sie die Kippschalter "Ein/Aus" und "Kompressor" in die Stellung "Aus".
- Schließen Sie den Kfz-Stecker des Versorgungskabels 12V DC

  a) an den Kfz-Zigarettenanzünder
  b) an eine Kfz-Bordspannungssteckdose an

  oder schließen Sie das Versorgungskabel 230V AC an eine Schutzkontaktdose 230V AC an.

Besitzt das RPG-3 einen integrierten Akkumulator (Zusatzoption), so ist in Abhängigkeit vom Ladezustand ein Betrieb des Gerätes auch ohne Einspeisung möglich.

Schalten Sie das Prüfgerät über den grünen EIN/AUS-Schalter ein. Es erscheint für 10 Sekunden der Startbildschirm, von welchem Sie die Seriennummer, Softwareversion, Datum / Uhrzeit des Prüfcontrollers, Anzahl der gespeicherten Prüfungen, noch verbleibende speicherbare Prüfungszeit in Stunden sowie den Ladezustand des Akkumulators ablesen können.

Beachten Sie bitte, dass die Anzeige des Ladezustandes durch ein angeschlossenes Netzteil verfälscht wird (laufender Ladevorgang).

Danach befindet sich der Controller im Hauptmenü, von welchem aus sowohl der Start einer Druckprüfung über den Controller (Abschnitt 6.1.) als auch eine Druckprüfung mit angeschlossenem PC (Abschnitt 6.2.) möglich ist.

4.2. Installation des USB-Adapters

Zur Installation der Treiber- Software müssen Sie unter Windows 2000 und Windows XP Administratorrechte besitzen, da einige Dateien in das Windows-Systemverzeichnis kopiert werden. Falls Sie über keine Administratorrechte verfügen, wenden Sie sich bitte an die dafür zuständige Person.

Treiber-Installation:

1.) Verbinden Sie den USB- Adapter mit einem USB- Port Ihres Computers.
2.) Windows erkennt die neue Hardware automatisch und zeigt den Hardware-Installationsassistenten
3.) Legen Sie die mitgelieferte CD in das CD-Laufwerk
4.) Wählen Sie beim Installationsassistenten die automatische Installation (empfohlen)
5.) Der Treiber wird installiert → Eventuell ist ein Neustart des Computers erforderlich

Genauere betriebssystemspezifische Anweisungen sind in der mitgelieferten Installationsanleitung auf der Treiber-CD zu finden (nur in Englisch verfügbar).

Konfiguration des Adapters (Windows- Gerätemanager):

1.) Öffnen Sie die Systemsteuerung (Start → Einstellungen → Systemsteuerung) und doppelklicken Sie auf „System“.
2.) Wechseln Sie zur Kartei „Hardware“ und wählen Sie „Gerätemanager“.
3.) Öffnen Sie den Abschnitt „Anschlüsse COM und LPT“ indem Sie auf das „Plus-Zeichen“ klicken.
4.) Sie sehen dort eine Komponente „USB to Serial Adapter (COM x)“, wobei das „x“ für die aktuell zugewiesene Comport- Nummer steht. Wählen Sie in der Messsoftware als Schnittstelle diesen Comport aus und testen Sie die Kommunikation mit dem angeschlossenen, eingeschalteten Gerät indem Sie eine Messung starten.
5.) Zum Ändern der Comport- Nummer klicken Sie im Gerätemanager mit der **rechten** Maustaste auf die Komponente „USB to Serial Adapter (COM x)“ und wählen Sie im Menü den Punkt „Eigenschaften“.
6.) Wechseln Sie zur Kartei „Anschlusseinstellungen“ und drücken Sie mit der linken Maustaste auf den Knopf „Erweitert…“.
7.) Wählen Sie in dem geöffneten Fenster unten links eine andere freie Comport-Nummer für die Komponente aus und bestätigen Sie mit „OK“.
8.) Wählen Sie in der Messsoftware den neu bzw. aktuell eingestellten Comport aus und testen Sie die Kommunikation.

Installationshinweise:

Windows erkennt eingesteckte USB- Geräte wie den USB-RS232-Wandler automatisch. Aber je nachdem in welchen freien USB- Steckplatz Sie den Wandler einstecken, wird dem Gerät durch das System jedes Mal eine andere Comport-Nummer zugewiesen. Um ständig wechselnde Comport- Nummern zu umgehen, benutzen Sie bitte immer ein und denselben USB- Steckplatz für den Wandler. Dann wird der Adapter auch immer ein und dieselbe Comport- Nummer zugewiesen bekommen.

Fehlerursachen:

1.) Das Messgerät wird von der Messsoftware am angegebenen Comport nicht gefunden
   a. Überprüfen Sie den eingestellten Comport in der Software und im Windows- Gerätemanager. Ändern Sie ggf., wie oben beschrieben, die Comport- Nummer.
2.) Das Messgerät funktioniert nicht trotz korrekt gewähltem Comport.
   a. Über prüfen Sie, ob ein anderes Programm den ausgewählten Comport bereits benutzt. Beenden Sie alle anderen Anwendungen, die evtl. den Comport blockieren. Falls keine weitere Software aktiv ist, ändern Sie die Comport- Nummer.
   b. Überprüfen Sie die Kommunikation ohne USB-RS232-Wandler, d. h. schließen Sie das Gerät direkt an eine serielle Schnittstelle (meistens Comport 1 oder 2) am Computer an. Stellen Sie diese Comport-Nummer in der Messsoftware ein und testen Sie die Kommunikation. → Falls dies funktioniert, wurde der Treiber nicht ordnungsgemäß installiert (z. B. ohne Administratorrechte). Bitte installieren Sie den Treiber erneut.
3.) Die Kommunikation funktioniert auch an der seriellen Schnittstelle des Computers nicht.
   a. Der Comport wird von einem anderen Programm bereits genutzt. Beenden Sie alle anderen Anwendungen, die evtl. den Comport blockieren.
   b. Die Comport- Nummer wurde nicht korrekt gewählt. Wählen Sie den korrekten Comport in der Messsoftware aus.

4.3. Installation der PC-Prüfsoftware

Hinweise zu Stromsparfunktionen von PC/Notebooks:

Die in moderne Notebooks integrierten Stromsparfunktionen (Power Management) können zu Fehlfunktionen der Prüfsoftware führen. Schalten Sie diese Funktion ggf. aus. Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung Ihres PC/Notebooks.

Installation unter Windows XP / Vista / Windows 7
1. Legen Sie die Installations-CD in das CD-Laufwerk ein
2. Falls das Installationssetup nicht automatisch gestartet wird, starten Sie bitte manuell die Datei „RPG3_Setup.EXE“ auf der CD.
3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, bis die Installation der Software fertiggestellt wurde.
4. Nach Beendigung der Installation finden Sie im START-Menü in der Programmgruppe RPG-3 das Icon zum Start der RPG-3-Software

Spezielle Datenbankeinstellungen unter Windows Vista
1.) Öffnen Sie die Systemsteuerung und öffnen Sie den Punkt BDE-Verwaltung (ggf. vorher auf „klassische Ansicht“ umschalten)
3.) In der BDE-Verwaltung wechseln Sie links auf die Kartei „Konfiguration“ und klicken Sie dann nacheinander auf das Pluszeichen vor „Treiber“ und „Native“
4.) Anschließend markieren Sie den Eintrag „Paradox“ mit der linken Maustaste
5.) Ändern Sie nun auf der rechten Fensterseite in der Kartei „Definitions“ den Parameter „NET DIR“ von „C:\“ auf „C:\RT“
6.) Übernehmen Sie die Änderung mittels der Tastenkombination „Strg“ + „A“ oder über das Menü (rechte Maustaste auf den geänderten Eintrag und „Übernehmen“ wählen)

4.4. Software-Setup (Schnittstellenkonfiguration)

Die Installation der Prüfsoftware auf Ihren PC/Notebook entsprechend Abschnitt 4.3 sowie der Anschluss des PC-Schnittstellenkabels zwischen dem USB-Port des PC und dem RPG-3 - Prüfgerät werden vorausgesetzt.

- Schalten Sie das RPG-3 ein, wählen Sie ggf. den zu verwendenen Sensor aus und bestätigen Sie die Auswahl.
- **Warten Sie bis das Hauptmenü des Gerätes sichtbar ist!**
- Starten Sie die Prüfsoftware RPG-3 von der Windows-Oberfläche aus.
- Klicken Sie im Hauptfenster der RPG-3 - Software auf den Schalter "Setup".
- Stellen Sie in der Auswahlbox "COM-Port" die serielle Schnittstelle ein, über welche das RPG-3 angeschlossen ist. Alternativ kann das angeschlossene Gerät über die Schaltfläche „automatische Erkennung“ selbsttätig von der Software gesucht werden.
- Prüfen Sie den Gerätestatus mittels der Schaltfläche „Gerätecheck“.
- Schließen Sie den Dialog mit „OK“. Das Gerät ist nun korrekt eingerichtet und es können Druckprüfungen direkt mit dem PC durchgeführt werden.

5. Technische Parameter des Dichtheitsprüfgerätes RPG-3

Spannungsversorgung

12 V DC-Anschluss:	11...15 V Gleichspannung, Stromaufnahme max. 5 A
230 V AC-Anschluss:	210...240 V Wechselspannung 50 Hz Stromaufnahme max. 1 A
Akkumulator:	bei Ladezustand 100 % - 65 h Dauerbetrieb Druckmessung - 2 h Dauerbetrieb Kompressor Ladezeit ca. 3 h über Netzteil

Drucklufterzeugung

Nenn-Luftleistung 32 l/min, max. 500 mbar über geräteinternen Verdichter (Option)

Prüfdruckanzeige bei Druckluftprüfungen

Messbereich:	0..1000 mbar über atmosphärischem Luftdruck
Auflösung:	± 0.1 mbar

Prüfpegelanzeige

Messung des Absolutpegels am Sensor in mm

Messbereich:	0...50 mm
Auflösung:	0.1 mm
Genauigkeit:	besser ± 0.2 mm nach 15 min Einschaltzeit

Transport und Lagerung

Luftfeuchte:	max. 95%, nichtkondensierend
Temperatur:	- 5°C - 50°C
Transportverpackung:	Schützen Sie das Gerät vor harten Stößen! Nutzen Sie zum Transport mit Post bzw. Paketdiensten eine Verpackung, welche mindestens 50 mm Stoßschutzmaterial an jeder Gehäusefläche ermöglicht!

Umgebungsparameter im Betrieb

Luftfeuchte: max. 95%, nicht kondensierend.

Beachten Sie, dass es zur Kondenswasserbildung kommen kann, wenn die Temperatur des Gerätes unter der der Umgebung liegt. Nehmen Sie in diesem Fall das Gerät erst nach Temperaturan-passung und Trocknung in Betrieb.

Temperatur: 0...40°C, keine direkte Sonneneinstrahlung.

Bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes kann die Gerätefunktion durch gefrierendes Kondenswasser beeinträchtigt sein, es ist die Gefahr irreversibler Schädigungen gegeben.

6. Druckluftprüfungen mit dem RPG-3

6.0. Vorbereitende Arbeiten

Es wird vorausgesetzt, dass der zu prüfende Rohrleitungsabschnitt bereits abgesperrt wurde.

ACHTUNG ! Beachten Sie die Hinweise zur Gefahrverhütung aus Abschnitt 4 !

Die Prüfung mit Druckluft birgt bei unsachgemäßer Handhabung der Prüftechnik Sicherheitsrisiken für den Anwender. Desweiteren ist bei einer Überschreitung des vorgeschriebenen Prüfdruckes eine Schädigung des Prüfobjektes möglich. Wir verweisen auf die einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften und die Prüfvorschriften LfW 4.3-8 und DIN EN 1610.
Für die Einhaltung der genannten Vorschriften ist der Anwender verantwortlich, der Hersteller des Prüfgerätes übernimmt keine Haftung.

!!! Alle Absperreinrichtungen / Schläuche / Verbinder sind auf sicheren Sitz zu überprüfen.

!!! Während des Prüfvorganges (d. h. solange die Rohrleitung unter Druck steht) haben anwesende Personen ihren Aufenthaltsort so zu wählen, dass sie nicht durch etwa weggeschleuderte Endverschlüsse verletzt werden können.

!!! Rohrleitung und Messeinrichtung sind vor dem Lösen der Verbindungen zu entspannen. Zu diesem Zweck besitzt der Prüfschlauch ein Ablassventil.

!!! Wie in den Prüfvorschriften ausgeführt, ist die Rohrleitung zweckmäßig zu verankern bzw. abzustützen.

Folgende vorbereitende Arbeiten sind auszuführen:

- Prüfgerät mit Kfz-Bordnetz bzw. mit dem 230 V - Netzteil verbinden
- Prüfgerät einschalten, es erscheint nach dem Startbildschirm das Hauptmenü
- Prüfgerät über Prüfschlauch mit der Prüfblase verbinden
- Druckregler ggf. in Richtung „-„ bis Anschlag zurückdrehen
- Steuerventil auf Stellung „Prüfen“ stellen
- Druckluftversorgung anschließen
- Druckregler vorsichtig in Richtung „+“ drehen, wenn ein leichtes Zischen aus dem Gerät zu hören ist (Ansprechen des Überdruckventils) Einstellung etwas zurücknehmen

6.1. Prüfungen mit dem Prüfcontroller

Es wird davon ausgegangen, dass die vorbereitenden Arbeiten ausgeführt wurden und sich das Prüfgerät im Hauptmenü befindet:

In allen nachfolgend beschriebenen Menüs wird die entsprechende Funktion der drei Tasten unter dem Bildschirm auf dem Display visualisiert.

Aus dem Hauptmenü lassen sich die vier Menü's

- Start Prüfung (siehe „Starten der Druckabfallprüfung“)
- Prüfdaten (siehe „Einstellung der Prüfparameter“)
- Protokolle (siehe „Protokolle“)
- Setup (siehe „Setup“)

aufrufen.

!!! Das Menü Protokolle lässt sich nur aufrufen, wenn wenigstens 1 Prüfung gespeichert ist. Die Anzahl der gespeicherten Prüfungen wird in Klammern dargestellt.

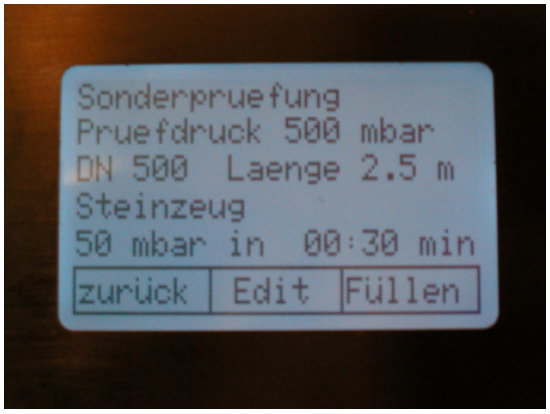
Über die linke Taste wird, ohne ein spezielles Menü aufzurufen, der aktuelle Druck groß dargestellt:

Durch erneutes Betätigen der linken Taste „zurück“ gelangt man wieder ins Hauptmenü.

Durch Betätigen der mittleren Taste (Pfeil) im Hauptmenü kann man zwischen den vier Menü’s blättern. Das entprechend aktive Menü wird schwarz hinterlegt dargestellt.
Durch Betätigen der rechten Taste („Auswahl“) wird das entsprechend aktive Menü aufgerufen.

Starten der Druckabfallprüfung

Wird das Menü „Start Prüfung“ aufgerufen, erscheint folgender Bildschirm:

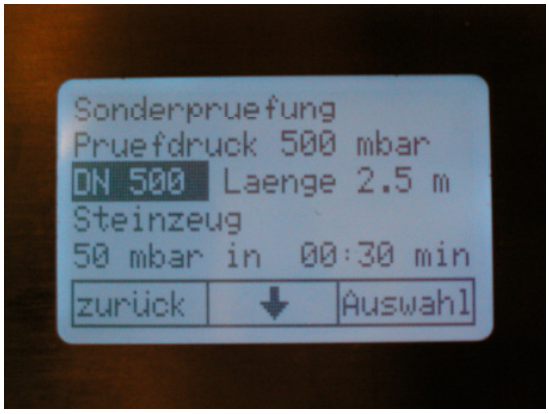


Auf dem Bildschirm werden angezeigt:

- Prüfnorm und (falls diese Prüfnorm es zulässt) das Prüfverfahren
- Prüfdruck in mbar
- Durchmesser der Leitung, Länge der Leitung
- Material der Leitung
- Maximal zulässiger Druckabfall, Prüfdauer

Über die Taste „zurück“ gelangt man zurück ins Hauptmenü, über die Taste „Füllen“ gelangt man ins Menü „Befüllen der Rohrleitung“ und über die Taste „Edit“ gelangt man in das Menü „Einstellung der Prüfparameter“.

Einstellung der Prüfparameter



Der Bildschirm „Einstellung der Prüfparamter“ entspricht dem Bildschirm „Starten der Prüfung“, außer dass jeweils ein Parameter schwarz hinterlegt ist.

!!! Durch Aufruf des Menü’s „Prüfdaten“ aus dem Hautmenü gelangt man ebenfalls sofort in dieses Menü.

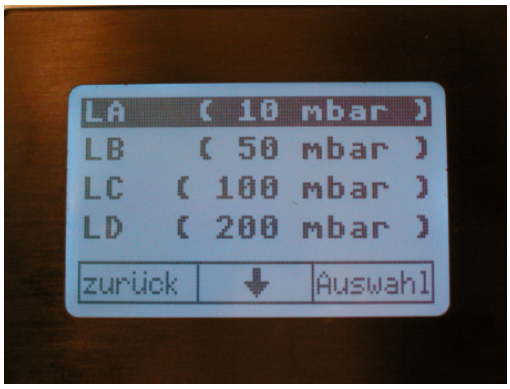
Durch Betätigen der Pfeiltaste kann zwischen den einzelnen Parametern gewechselt werden.
Durch Betätigen der Taste „zurück“ gelangt man wieder in das Menü, aus dem man gekommen war – entweder wieder in das „Hauptmenü“ oder in „Starten der Druckabfallprüfung“.

!!! Beachte: Entsprechend der gewählten Prüfnorm können nur die Parameter ausgewählt werden, die entsprechend dieser Prüfnorm auch parametrierbar sind. Außer in der Prüfnorm „Sonderprüfung“ , in der alle Werte frei parametrierbar sind, sind der Prüfdruck, Prüfdauer und der max. zulässige Druckabfall Parameter, die sich durch Wahl des Prüfverfahrens, des Durchmessers und des Materials automatisch ergeben und entsprechend angezeigt werden.

Folgende Bildschirme ergeben sich durch Wahl des entsprechenden Parameters:

Prüfnorm:

Vier Prüfnormen stehen zur Auswahl.
Mit der Pfeiltaste wird die gewünschte Prüfung ausgewählt, durch „Auswahl“ wird die entsprechende Norm übernommen. Mit „zurück“ gelangt man ohne Änderungen wieder in das Menü „Einstellungen der Prüfparameter“.



Prüfverfahren:

Vier Verfahren stehen zur Auswahl.
Mit der Pfeiltaste wird das gewünschte Verfahren ausgewählt (zugehöriger Prüfdruck in Klammern) durch „Auswahl“ wird das entsprechende Verfahren übernommen. Mit „zurück“ gelangt man ohne Änderungen wieder in das Menü „Einstellungen der Prüfparameter“.

Prüfdruck:

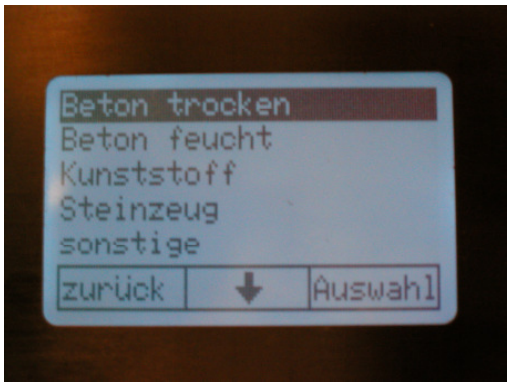
Durch die Pfeiltasten kann der Prüfdruck von 10 – 500 mbar eingestellt werden, durch „Auswahl“ wird der entsprechende Prüfdruck übernommen.

Durchmesser:

Durch die Pfeiltasten kann der Durchmesser von DN 100 – DN 1500 eingestellt werden, durch „Auswahl“ wird der entsprechende Durchmesser übernommen.

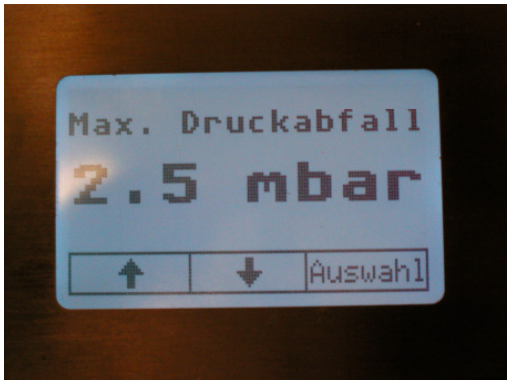
Länge:

Durch die Pfeiltasten kann die Länge von 0,1 – 99,9 m eingestellt werden. Achtung: Je länger die Taste gedrückt bleibt, desto schneller ändert sich die Länge. Durch „Auswahl“ wird die entsprechende Länge übernommen.



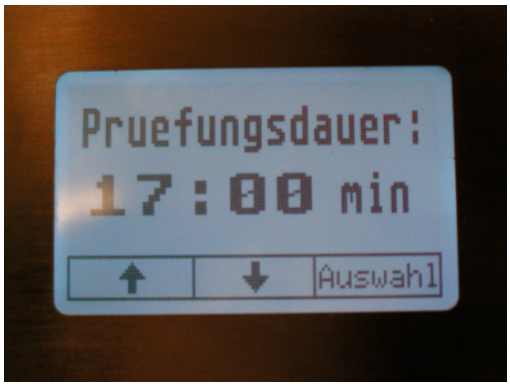
Material:

Fünf Materiale stehen zur Auswahl.
Mit der Pfeiltaste wird das gewünschte Material ausgewählt, durch „Auswahl“ wird das entsprechende Material übernommen. Mit „zurück“ gelangt man ohne Änderungen wieder in das Menü „Einstellungen der Prüfparameter“.



Maximal zulässiger Druckabfall:

Durch die Pfeiltasten kann der Druckabfall von 2,5 – 50 mbar eingestellt werden. Achtung: von 2,5 – 10 mbar ändert sich der Druckabfall in 0,5 mbar - Schritten, von 10 – 50 mbar in 1 mbar Schritten. Durch „Auswahl“ wird der entsprechende Druckabfall übernommen.

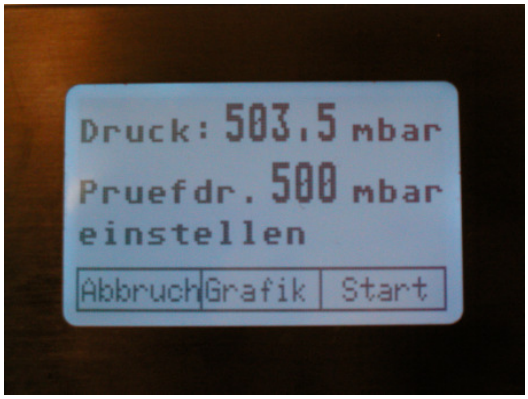


Prüfungsdauer:

Durch die Pfeiltasten kann die Prüfungsdauer von 00:30 – 60:00 min eingestellt werden. Achtung: 00:30 – 05:00 min in 15 sec-Schritten, von 05:00 – 10:00 min in 30 sec-Schritten, von 10:00 – 60:00 min in 1 min-Schritten. Durch „Auswahl“ wird die entsprechende Prüfungsdauer übernommen.

Befüllen der Rohrleitung

Durch Betätigen der Taste „Füllen“ im Menü „Starten der Druckabfallprüfung“ gelangt man in das Menü „Befüllen der Rohrleitung“

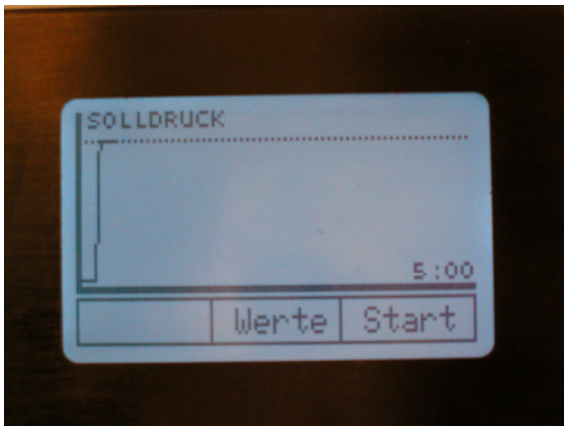


Das Befüllen kann ebenfalls eine Beruhigungszeit beinhalten. Der Vorgang des Befüllens ist zeitlich nicht begrenzt.

Mit dem Aufruf dieses Menüs beginnt auch die Aufzeichnung der Druckwerte.

!!! Beachte: Pro Sekunde wird 1 Druckwert aufgezeichnet. Insgesamt können 3600 Werte, d.h. 1 Stunde, für eine komplette Prüfung aufgezeichnet werden. Eine komplette Prüfung umfasst das Befüllen (inkl. Beruhigung), die Druckabfallprüfung und ggf. das Ablassen.
Sollte sich die komplette Prüfung über mehr als eine Stunde erstrecken, wird die Prüfung trotzdem korrekt beendet und ausgewertet, aber es werden keine Druckwerte mehr aufgezeichnet.

Während des Befüllens wird der jeweils aktuelle Druckwert und der zu erreichende Prüfdruck angezeigt. Außerdem kann durch Betätigen der Taste „Grafik“ die Befüllung grafisch dargestellt werden:



Die gestrichelte Linie markiert den zu erreichenden Prüfdruck.
Die Befüllung wird nur für die ersten 5 Minuten des Befüllens grafisch dargestellt.

Durch Betätigung der Taste „Werte“ werden wieder die Druckwerte angezeigt. Während des Befüllens kann beliebig oft zwischen der grafischen Darstellung und den Werten gewechselt werden.

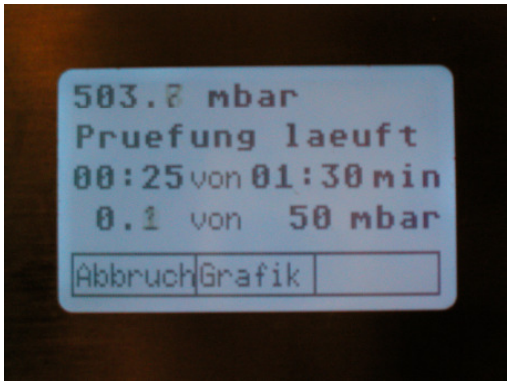
!!! Beachte: Überschreitet der Momentandruck den zu erreichenden Prüfdruck um mehr als 10%, ertönt ein akustischer Warnton solange, bis dieser Wert wieder unterschritten wird oder die Prüfung gestartet bzw. abgebrochen wird.
Die eigentliche Druckabfallprüfung kann sowohl aus der grafischen Darstellung als auch aus der Anzeige der Druckwerte durch Betätigen der Taste „Start“ gestartet werden.

!!! Voraussetzung für den Start der Druckabfallprüfung ist das Erreichen des Prüfungsdruckes unmittelbar vor dem Start (d.h. sollte der Momentandruck den Prüfungsdruck während des Befüllens zwar erreicht, aber durch die Beruhigung wieder unterschritten haben, ist der Start der Druckabfallprüfung nicht möglich, erst nachdem der Prüfdruck wieder erreicht ist, kann die Prüfung gestartet werden!)

Aus der Anzeige der Druckwerte kann die Prüfung auch durch Betätigen der Taste „Abbruch“ abgebrochen werden. Das Gerät springt wieder ins Hauptmenü, sämtliche bereits aufgezeichneten Werte werden gelöscht.

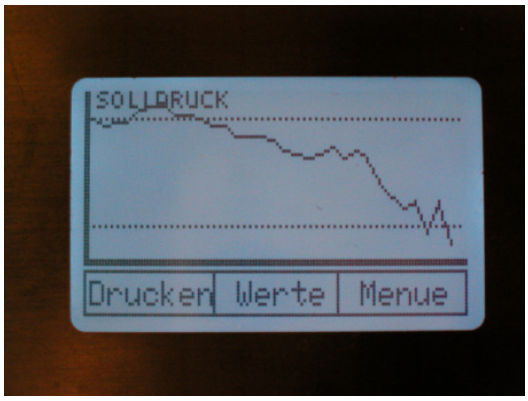
Druckabfallprüfung

Nach dem Start der Druckabfallprüfung erscheint folgender Bildschirm:



Oben wird der Momentandruck angezeigt, darunter der Status („Prüfung läuft“), die bereits abgelaufene Zeit von der Prüfungsdauer, der momentane Druckabfall und der max. zulässige Druckabfall.
Sollte der momentane Druckabfall negative Werte anzeigen, ist der Momentandruck höher als der Druck zum Beginn der Prüfung!

Während der Prüfung kann, ähnlich wie beim Befüllen, der Druckverlauf ab Beginn der Druckabfallprüfung grafisch angezeigt werden:



Die gestrichelten Linien markieren oben den Prüfdruck und unten den sich durch den max. zulässigen Druckabfall ergebenden Druck.
Die Zeitachse ist automatisch so skaliert, dass auf dem Bildschirm die Druckabfall-prüfung von Anfang bis Ende angezeigt werden kann.

!!! Beachte: Grafisch können nur die Werte dargestellt werden, die zuvor gespeichert wurden. Wie bereits beschrieben, können nur 3600 Werte (1 Stunde) insgesamt gespeichert werden. Sollte das Befüllen solange gedauert haben, dass bereits vor oder während der Druckabfallprüfung diese Grenze erreicht wird, werden auch nur bis zu diesem Zeitpunkt Werte grafisch dargestellt, d.h. sollte z.B. das Befüllen 1 Stunde oder länger gedauert haben, können während der Prüfung gar keine Werte mehr grafisch dargestellt werden.
Auf die Druckabfallprüfung und deren Auswertung hat dies aber keinen Einfluss!

Aus der Anzeige der Werte kann die Prüfung auch durch Betätigen der Taste „Abbruch“ abgebrochen werden. Das Gerät springt wieder ins Hauptmenü, sämtliche bereits aufgezeichneten Werte werden gelöscht.

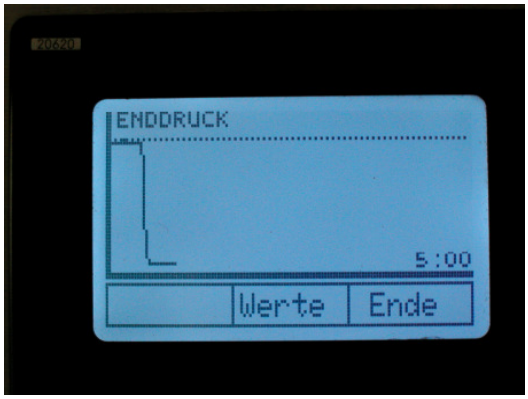
Ist die Prüfungsdauer abgelaufen, ertönt ein Signalton. Soll das Ablassen des Prüfdruckes nicht aufgezeichnet werden, wird die Prüfung endgültig gespeichert und es erscheint der Auswertungsbildschirm (siehe Prüfungsauswertung).

Soll dagegen das Ablassen aufgezeichnet werden, erscheint folgender Bildschirm:

Ablassen

Der Status „Ablassen wird aufgezeichnet“ und der aktuelle Druckwert werden angezeigt.

Während des Ablassens kann, ähnlich wie beim Befüllen und der Druckabfallprüfung, der Druckverlauf ab Beginn des Ablassens grafisch angezeigt werden:



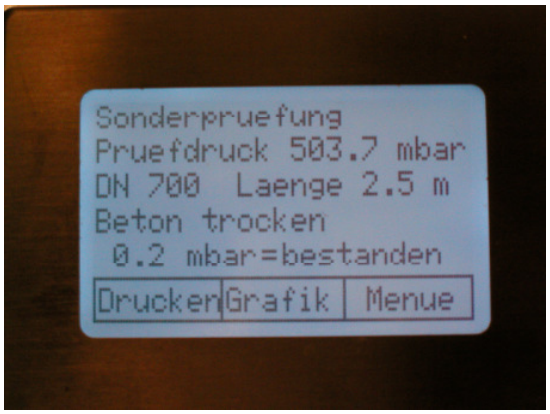
Die gestrichelte Linie markiert den Enddruck der Druckabfallprüfung.
Das Ablassen wird nur für die ersten 5 Minuten des Ablassens grafisch dargestellt.
Durch Betätigung der Taste „Werte“ werden wieder die Druckwerte angezeigt. Während des Ablassens kann beliebig oft zwischen der grafischen Darstellung und den Werten gewechselt werden.

!!! Beachte: Grafisch können nur die Werte dargestellt werden, die zuvor gespeichert wurden. Wie bereits beschrieben, können nur 3600 Werte (1 Stunde) insgesamt gespeichert werden. Sollte das Befüllen und die Druckabfallprüfung solange gedauert haben, dass bereits vor oder während des Ablassens diese Grenze erreicht wird, werden auch nur bis zu diesem Zeitpunkt Werte grafisch dargestellt, d.h. sollte z.B. das Befüllen und die Druckabfallprüfung zusammen 1 Stunde oder länger gedauert haben, können während des Ablassens gar keine Werte mehr grafisch dargestellt werden.
Auf die Prüfung und deren Auswertung hat dies aber keinen Einfluss!

Aus der Anzeige der Werte kann die Prüfung auch durch Betätigen der Taste „Abbruch“ abgebrochen werden. Das Gerät springt wieder ins Hauptmenü, sämtliche bereits aufgezeichneten Werte werden gelöscht.

Durch Betätigen der Taste „Ende“ wird das Ablassen beendet.
Die gesamte Prüfung wird endgültig gespeichert und es erscheint der Auswertungsbildschirm.

Prüfungsauswertung und Ausdruck von Prüfbelegen über den integrierten Streifendrucker



Es wird die Prüfnorm und ggf. das Prüfverfahren, der tatsächliche Prüfdruck zu Beginn der Prüfung, Durchmesser und Länge der Leitung, Material der Leitung, Druckabfall während der Prüfung und das Prüfungsergebnis angezeigt.

Durch Betätigen der Taste „Grafik“ wird der komplette Druckverlauf während der Druckabfallprüfung dargestellt.
Durch Betätigen der Taste „Menue“ springt das Gerät wieder ins Hauptmenü.
Durch Betätigen der Taste „Drucken“ wird über den optionalen integrierten Streifendrucker der Prüfungsbeleg ausgedruckt, der sämtliche relevanten Daten enthält.

!!! Beachte: Während des Ausdruckens des Beleges reagiert das Gerät nicht auf Tastenbefehle. Dies ist kein Fehler des Gerätes sondern technisch bedingt.

Sollte kein Drucker installiert sein oder der Drucker eine Störung haben, erscheint die Fehlermeldung „Drucker Prüfen!“. Erst nachdem diese Meldung mit „O.K.“ bestätigt wurde und die Störung am Drucker beseitigt wurde, kann das Drucken des Beleges erfolgen.

Protokolle

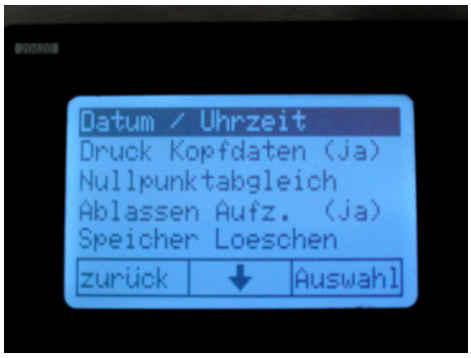
Der Datenspeicher hat eine Speicherkapazität von max. 50 Druckprüfungen bzw. ca. 500 Minuten. Die Speicherkapazität ist durch das Erreichen eines dieser beiden Werte begrenzt. Der Speicherstatus des Prüfgerätes wird nach dem Einschalten angezeigt.

Aus dem Hauptmenü gelangt man durch Aufruf des Menü's „Protokolle“ (Voraussetzung – mindestens 1 Prüfung gespeichert) in das folgende Menü:

Es erscheinen sämtliche gespeicherten Prüfungen mit Datum und Uhrzeit.
Mit der Pfeiltaste kann zwischen den Prüfungen gewählt werden, durch „Auswahl“ wird die entsprechende Prüfung aufgerufen.
Mit der Taste „zurück“ gelangt man wieder ins Hauptmenü.
Wird eine gespeicherte Prüfung aufgerufen erscheint das bereits beschriebene Menü
„Prüfungsauswertung und Ausdruck von Prüfbelegen über den integrierten Streifendrucker“. Von hier aus kann erneut die grafische Darstellung der Druckabfallprüfung aufgerufen werden und der Prüfungsbeleg ausgedruckt werden.

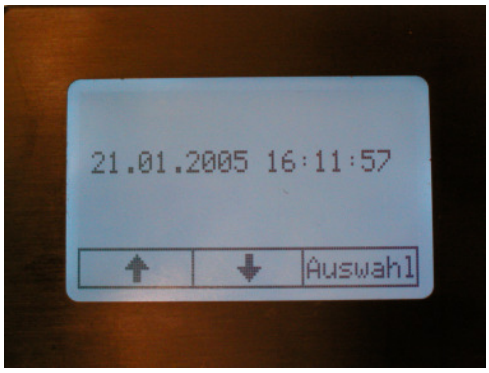
Setup

Durch Aufruf des Menü's Setup aus dem Hauptmenü gelangt man zu folgendem Bildschirm:

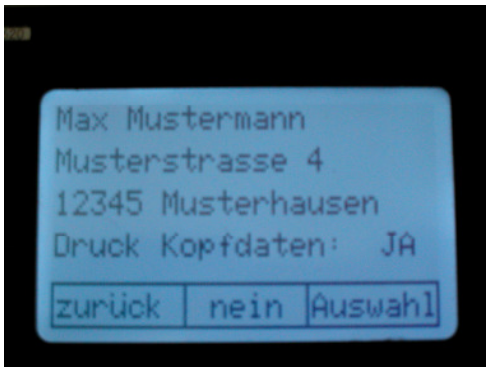


Im „Setup“ Menü kann eingestellt werden:

- Datum und Uhrzeit
- Ausdruck der Kopfdaten auf dem Prüfungsbeleg
- Nullpunktabgleich
- Ablassen Aufzeichnen
- Speicher Löschen



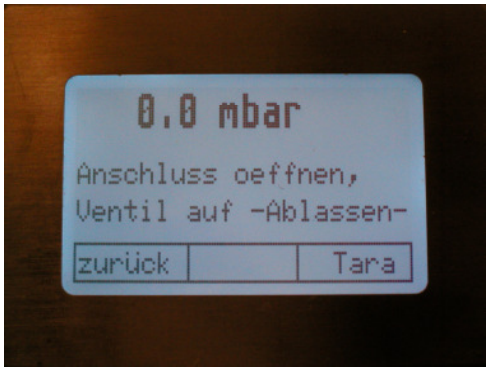
Mit den Pfeiltasten kann Datum und Uhrzeit eingestellt werden.
Beachte: Je länger eine der Pfeiltasten gedrückt wird, desto schnelle ändert sich Datum und Uhrzeit. Mit „Auswahl“ wird der Wert übernommen und die interne Uhr des Controllers gestellt. Dieser Vorgang kann 1-2 Sekunden dauern, in der das Gerät auf keinerlei Eingaben reagiert!



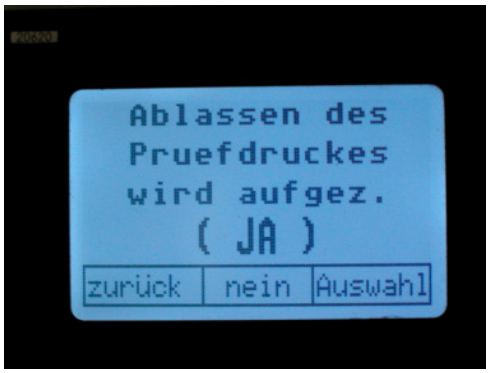
Mit der mittleren Taste kann ausgewählt werden, ob die Kopfdaten auf dem Prüfbeleg mit ausgedruckt werden sollen. Der aktuelle Status wird auf dem Display angezeigt.
Die Kopfdaten können ausschließlich über einen PC eingegeben werden und werden auf dem Display angezeigt. Sollten keine Kopfdaten eingegeben sein, sind die oberen drei Zeilen des Display’s leer.

!!! Beachte: Über den PC können 24 Zeichen je Zeile eingegeben werden , da der Drucker 24 Zeichen je Zeile drucken kann. Auf dem Display können aber nur 21 Zeichen dargestellt werden, so dass ggf. die letzten drei Zeichen nicht dargestellt werden. In jedem Fall werden aber alle Zeichen ausgedruckt.

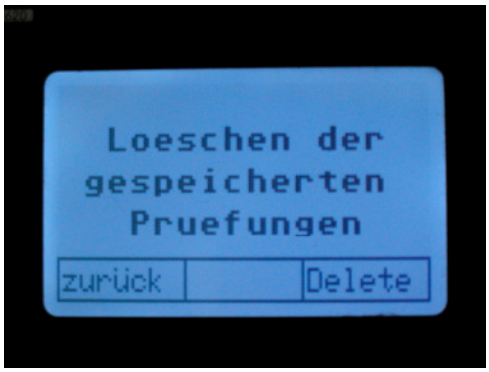
Mit „Auswahl“ wird der gewählte Status übernommen, mit „zurück“ gelangt man ohne Änderung wieder ins „Setup“-Menü.



Über den Nullpunktabgleich kann der aktuelle Druck (bis max. 50 mbar) mit der „Tara“-Taste definiert auf Null gesetzt werden. Dazu muss der Luftanschluss geöffnet und das Ventil auf „Ablassen“ gestellt werden.
Mit „zurück“ gelangt man ohne Änderung wieder ins „Setup“-Menü.



Mit der mittleren Taste kann ausgewählt werden, ob das Ablassen des Prüfdruckes nach der Druckabfallprüfung aufgezeichnet werden soll. Der aktuelle Status wird auf dem Display angezeigt.
Mit „Auswahl“ wird der gewählte Status übernommen, mit „zurück“ gelangt man ohne Änderung wieder ins „Setup“-Menü.



Im Menü „Speicher Löschen“ kann durch Betätigen der Taste „Delete“ der komplette Speicher gelöscht werden, mit „zurück“ gelangt man ohne Änderung wieder ins „Setup“-Menü.

!!! Beachte: Durch das Löschen des Speichers werden **alle** gespeicherten Prüfungen gelöscht!
Das Löschen des Speichers ist erforderlich wenn der maximale Speicherplatz für Prüfungen erreicht wurde und keine neuen Prüfungen mehr gespeichert werden können.

Auslesen der Daten

Das Auslesen der gespeicherten Prüfungen erfolgt über die mitgelieferte PC-Software. Die Installation der Prüfsoftware auf Ihrem PC/Notebook entsprechend Abschnitt 4.3 sowie der Anschluss des PC-Schnittstellenkabels zwischen dem PC und dem Prüfgerät entsprechend Abschnitt 4.2 wird vorausgesetzt.

Der Datenspeicher wird an einem beliebigem PC, auf welchem die RPG-3-Prüfsoftware installiert ist, ausgelesen.
Dem Auslesen folgt eine Löschung des Datenspeichers, so dass danach wieder die gesamte Speicherkapazität zur Verfügung steht.

Arbeitsschritte zum Auslesen des Datenspeichers:

- Schließen Sie das Prüfgerät über das Verbindungskabel an die serielle Schnittstelle des PC an und schalten Sie es ein.

- Starten Sie die mitgelieferte Software.

- Betätigen Sie nun die Taste “Datenspeicher” auf der Programmoberfläche. Es wird ein separates Fenster geöffnet, welches alle zur Bedienung des Datenspeichers notwendigen Elemente enthält.

- Führen Sie die Funktion “Status abfragen” aus. In den entsprechenden Anzeigen erscheinen Informationen über Art und Speicherstatus des Datenspeichers, gleichzeitig wird seine aktuelle Uhrzeit ausgelesen und mit der PC-Uhrzeit verglichen. Besteht eine Zeitdifferenz von mehr als 30 s, so wird das Stellen der Datenspeicheruhr veranlasst.

- Mit der Funktion “Daten auslesen” übernehmen Sie die gespeicherten Druckprüfdaten vom Datenspeicher auf den PC, anschließend sind Sie in der Lage, für alle übernommenen Druckkurven Prüfprotokolle zu erstellen, indem Sie die benötigten Angaben in den erscheinenden Eingabefenstern ergänzen. Anschließend werden die erstellten Protokolle automatisch mit Protokollnummern versehen und auf der Festplatte gespeichert.

- Mit der Funktion “Datenspeicher löschen” werden alle gespeicherten Daten aus dem Datenspeicher gelöscht.

6.2. Druckluftprüfung mit angeschlossenem PC / Notebook

Es wird davon ausgegangen, dass die vorbereitenden Arbeiten ausgeführt wurden , das RPG-3 wie in Abschnitt 4.2 beschrieben an den PC angeschlossen wurde und sich das Prüfgerät im Hauptmenü befindet:

Die Installation der Prüfsoftware auf Ihrem PC/Notebook entsprechend Abschnitt 4.3 wird vorausgesetzt.

Wird nun die RPG-3-Prüfsoftware auf dem PC gestartet oder ein Befehl innerhalb dieser Prüfsoftware ausgeführt, schaltet das RPG-3 in den PC-Modus. In diesem Modus wird nur der aktuelle Prüfdruck sowie die Ausschrift „PC-Mode“ angezeigt. Das RPG-3 lässt sich in diesem Modus über seine Tasten nicht bedienen und verlässt diesen Modus nur durch Ausschalten des Gerätes.

Eingabe der Prüfdaten

- Starten Sie die Prüfsoftware RPG-3 von der Windows-Oberfläche aus.
- Klicken Sie auf den Schalter "Prüfdaten", es erscheint eine Eingabemaske für alle protokollrelevanten Daten.
- Achten Sie insbesondere auf die korrekte Eingabe von Prüfnorm, Leitungsmaterial, Leitungsquerschnitt, Prüfdruck und Prüfverfahren. Diese Daten können nachträglich nicht korrigiert werden!
- Schließen Sie die Eingabemaske mit OK. Ihre Eingaben werden auch dann gespeichert, wenn Sie nicht sofort mit der Prüfung beginnen.
- Klicken Sie auf die "Start"-Taste, um mit der Messwertaufzeichnung zu beginnen.

Füllen der Leitung

- Die Software beginnt mit der Druckaufzeichnung, wobei der Momentandruck sowohl als Zahlenwert als auch in der Prüfgrafik angezeigt wird.
- Drehen Sie, wenn Sie sich über die aktuelle Einstellung des Regelventils nicht sicher sind, dieses bis zum Anschlag in Richtung „ – „ zurück
- Stellen Sie das Steuerventil auf „Füllen“ und beobachten Sie die Druckanzeige. Stellen Sie nun ggf. den geforderten Prüfdruck mit dem Regelventil ein.
- Sie werden, solange der Prüfdruck noch nicht erreicht ist, zum Erzeugen des Prüfdruckes aufgefordert. Eine geringfügige Überschreitung des Prüfdruckes (z.B. 230 mbar bei Abschalten des Kompressors statt 200 mbar Soll-Prüfdruck) ist nicht kritisch, da der Prüfdruck nach dem Füllen der Leitung, bedingt durch die Temperaturanpassung der Luft an die Rohrleitungstemperatur, sofort wieder absinkt.
- Stellen Sie das Steuerventil auf „Prüfen“, sobald der Prüfdruck erreicht wurde.

Beruhigungszeit/Nachfüllen

- Zur Druckstabilisierung wird eine Beruhigungszeit entsprechend der Einstellung in den Prüfparametern (siehe Abschnitt 10.2.) abgewartet, sollte der Prüfdruck dabei unter den Soll-Prüfdruck absinken, ist ggf. nachzufüllen. Die Zustände Füllen/Beruhigen werden von der Software selbständig erkannt.

Druckabfallprüfung

- Nach Ablauf der Beruhigungszeit beginnt die Software selbständig mit der Druckabfallprüfung. Prüfzeit und aktueller Druckabfall werden angezeigt. Ein weiteres Nachfüllen der Rohrleitung führt zu einem Abbruch der Druckabfallprüfung und einem Rücksetzen in den Status "Druckaufbau".
- Nach Ablauf der Prüfzeit stoppt die Software automatisch und fordert zum Eingeben einer ggf. im Protokoll benötigten Bemerkung auf.
- Prüfdatum und Druckverlauf werden automatisch gespeichert und können über die Taste "Protokoll" jederzeit geladen und ausgedruckt werden.

Abbrechen des Füllens bzw. der Prüfung

Durch die Taste STOP kann das Füllen der Leitung, die Beruhigungsphase bzw. die Prüfung abgebrochen werden. Es erscheint daraufhin ein Abfragefenster, in welchem die Möglichkeit besteht, auch diese nicht vollständig ausgeführte Prüfung als Protokoll zu speichern. Ein solches Protokoll kann z.B. dazu dienen, gegenüber dem Auftraggeber das Auftreten einer groben Undichtigkeit, welche einen Druckaufbau unmöglich macht, zu protokollieren.

7. Protokolldruck

Alle direkt mit der RPG-3 - Software durchgeführten Prüfungen werden automatisch gespeichert und können jederzeit ausgedruckt werden. Die Speicherung der Daten erfolgt in einem Unterverzeichnis des RPG-3-Installationsverzeichnisses, der Verzeichnisname wird aus dem Namen des Auftraggebers gebildet.

Die Vergabe des Protokollnamens erfolgt nach Datum und Uhrzeit der Prüfung.

Die im Datenspeicher befindlichen Protokolle werden bei Übertragung auf den PC nach dem gleichen Verfahren abgelegt.

Der Ausdruck erfolgt mit der Taste "Drucken" auf dem Windows-Standarddrucker.
Sind im Setup-Fenster Informationen für den Protokollkopf abgelegt, so werden diese dem Prüfprotokoll vorangestellt.

Veränderungen im Sinne einer technischen Weiterentwicklung behält sich der Hersteller vor.
Beachten Sie bitte entsprechende Dokumentationsergänzungen.

Mit Hinweisen und Fragen wenden Sie sich bitte an die

MesSen Nord GmbH
Zum Forsthof 2
18198 Stäbelow

Tel: 038207/656-0
FAX: 038207/656-66

Anhang 1: DIN EN 1610 (auszugsweise Abschrift)
Anhang 2: LfW 4.3-8 (auszugsweise Abschrift)
Anhang 3: ATV M 143, Teil 6 (auszugsweise Abschrift)
Anhang 4: Protokollformular für Prüfungen ohne PC-Protokoll
Anhang 5: Protokollformular für Prüfungen mit Datenspeicher

Dichtheitsprüfungen nach DIN EN 1610 1997 — Stand Oktober

Luft : (Verfahren "L")

Werkstoff	Verfahren	p_0 (mbar)	Δp (mbar)	Prüfzeit in min						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Beton trocken	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Beton feucht und alle	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
anderen Materialien	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Messgenauigkeit Druckabfall 10 % Δp				Beruhigungszeit ca 5 min				Druckabfall ist aufzuzeichnen !		

Wasser : (Verfahren "W") p_0 = 0,1 ... 0,5 bar

Vorfüllzeit :	1 Stunde bis 24 Stunden (Beton) , wenn erforderlich	Druckabfall und Wasserzugabe sind aufzuzeichnen !
Dauer :	30 min	
Druck-Genauigkeit :	10 mbar	
Wasserverlust:	0,15 l/m^2 in 30 min für Rohre (innere Oberfläche)	
	0,2 l/m^2 in 30 min für Rohrleitungen einschl. Schächte	
	0,4 l/m^2 in 30 min für Schächte bei Einzelprüfung	

Dichtheitsprüfungen nach dem Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft LfW 4.3-8 **Stand 1.7.1999**

Luft : (Verfahren "L")

Werkstoff	Verfahren	p_0 (mbar)	Δp (mbar)	Prüfzeit in min						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Alle Materialien	LC*	100	15	2,5	4,5	7	9	14	18	23
	LD*	200	15	1,5	3	5	6	10	13	16
Messgenauigkeit Druckabfall 10 % Δp				Beruhigungszeit DN / 100 in min				Druckabfall ist aufzuzeichnen !		

Unterdruckprüfung

Werkstoff	Verfahren	p_0 (mbar)	Δp (mbar)	Prüfzeit in min						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Alle Materialien		-100	11	2,5	4,5	7	9	14	18	23
		-200	11	1,5	3	5	6	10	13	16
Messgenauigkeit Druckabfall 10 % Δp								Druckabfall ist aufzuzeichnen !		

Wasser : (Verfahren "W") p_0 = 0,1 ... 0,5 bar (hydrostat. Druck durch Schachtfüllung bis Oberkante)

Vorfüllzeit :	1 Stunde bis 24 Stunden (Beton) , wenn erforderlich	Druckverlauf und Wasserzugabe sind aufzuzeichnen !
Dauer :	30 min	
Druck-Genauigkeit :	10 mbar	
Wasserverlust:	0,15 l/m^2 in 30 min für Rohre (innere Oberfläche)	
	0,2 l/m^2 in 30 min für Rohrleitungen einschl. Schächte	
	0,4 l/m^2 in 30 min für Schächte bei Einzelprüfung	

Dichtheitsprüfungen nach Merkblatt ATV M 143, Teil 6 — Stand 1996
Prüfung bestehender Abwassersysteme

Luftüberdruckprüfung

Werkstoff	Prüfdruck p_0 (mbar)	Δp (mbar)	Prüfzeit in min									
			DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000
Alle Materialien	100	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Messgenauigkeit Druckabfall 10 % Δp			Beruhigungszeit DN / 100 in min				Druckabfall ist aufzuzeichnen !					

Unterdruckprüfung

Werkstoff	Prüfdruck p_0 (mbar)	Δp (mbar)	Prüfzeit in min									
			DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000
Alle Materialien	-100	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Messgenauigkeit Druckabfall 10 % Δp			Beruhigungszeit DN / 100 in min				Druckverlauf ist aufzuzeichnen !					

Wasserdruckprüfung p_0 = 50 mbar über Rohrscheitel des höchstgelegenen Punktes, bei höherem Betriebswasserstand bis max. 500 mbar

Vorfüllzeit :	1 Stunde bis 24 Stunden (Beton) , wenn erforderlich	Druckverlauf und Wasserzugabe sind aufzuzeichnen !
Dauer :	15 min	
Druck-Genauigkeit :	10 mbar	
Wasserverlust:	0,2 l/m^2 in 15 min für Rohre (innere Oberfläche)	

Protokoll zur Luft-Dichtheitsprüfung

nach DIN EN 1610

Auftraggeber: .....

Bauunternehmung: .....
Bauvorhaben: .....
PLZ / Ort / Straße: .....

Prüfobjekt: .....
Von Schacht Nr.: ..... Bis Schacht Nr.: .....

Rohrmaterial: .....
Nennweite / mm: ..... Leitungslänge / m: .....

Prüfverfahren: ..... Prüfdruck / mbar: .....
Prüfzeit / min: ..... Zul. Druckabfall / mbar: .....

Prüfgerät RPG-3: SN .....
Beginn Füllen: ..... Atmosph. Luftdruck: ..... mbar
Beginn Prüfung: ..... bei Druckwert : ..... mbar
Ende Prüfung: ..... bei Druckwert: ..... mbar
Druckabfall: ..... mbar

Prüfresultat: .....
Bemerkung: .....

.....	.....	.....	.....
Datum	Prüfer	Unternehmer	Bauleitung

Luft-Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Protokoll der Messdaten für RPG-3 mit Datenspeicher

Prüfer	Datum	Uhrzeit	Haltung von Schacht Nr. – bis		Länge m	DN mm	Material	Luftdruck / mbar Beginn	Ende
Diese Felder immer ausfüllen !					Zur Kontrolle bei der Protokollerstellung				